

報告書 (体育研究所プロジェクト研究)

マラソンランナーに対する救護での経口補水液 (OS-1) の可能性

Effects of oral rehydration solution (OS-1) on
first aid for marathon runners.

喜熨斗 智 也, 白 川 透, 稲 村 嘉 昭, 田 中 秀 治

Tomoya KINOSHI, Toru SHIRAKAWA, Yoshiaki INAMURA and Hideharu TANAKA

1. は じ め に

マラソン運動と脱水の関係性、熱中症の危険性を示した論文は複数報告されている¹⁻⁶⁾。脱水状態になると初期には頭痛、吐き気、口渇感、倦怠感、四肢の痺れ、筋痙攣、めまい等の症状が出現する。さらに症状がすすむと、血圧低下、腎不全などへと進行する。一般にマラソンなどの運動により体内で発生した熱が主な原因となる労作性熱中症は古典的熱中症と比較して横紋筋融解、播種性血管内凝固症候群、急性腎不全といった臓器障害のリスクが高く、命に関わることも少なくない⁷⁾。

マラソン中、またはマラソン直後の熱中症に脱水をきたした場合、直後から脱水の補正を開始することにより良好な予後が得られる⁸⁾ ことから、市民マラソン大会にてランナーを救護するには熱中症、脱水への対策は必要不可欠である。

脱水、熱中症の初期治療として共通する点は乳酸リンゲル液等の輸液剤を急速静注することである⁹⁾。しかし、マラソン大会での救護活動は病院内での治療と違い、屋外での処置になるため、風の影響や雨などの天候により不衛生な環境である。また点滴をする際の静脈留置針の管理や点滴の準備等が難しく、処置後の医療用廃棄物の処理

などを考えるとマラソン大会沿道上では簡単に点滴を実施することはできない。さらに、治療行為は原則、医師しか実施することができないため、マラソン大会ごとに多くの医師を配置することは非常に難しい。

近年、使用が簡便であり、点滴に比べて侵襲が極めて低い経口補水液 (ORS : Oral Rehydration Solution) を使用することの利点が報告されるようになった¹⁰⁾。経口補水療法 (ORT : Oral Rehydration Therapy) を行うために必要不可欠であるORSは、水分と電解質をすばやく補給できるようにナトリウムとブドウ糖の濃度を調整した飲料である。世界保健機関 (WHO : World Health Organization) は、1970年代にコレラ感染による下痢に伴う脱水状態時にORSの使用をきっかけとし、現在では先進国においてもガイドラインが策定され、コレラ感染のみならず種々の原因による軽度から中等度までの脱水状態への使用が推奨されている。軽度から中等度の脱水状態に対しては、点滴による補液とORSによる補液の効果はほぼ同等であるという報告がされている¹¹⁾。

そこで、今回の研究では意識障害のない軽度の脱水状態となったランナーに対する経口補水療法 (ORT : Oral Rehydration Therapy) の有効性に

ついて検討を行うこととした。

2. 目 的

本研究では点滴の代用として管理が簡便であるORSを市民マラソン大会の救護活動に用い、その効果を検証した。

3. 方 法

2011年1月1日から2011年12月31日までに我々が救護活動を行ったマラソン・ランニング大会25大会（フルマラソン5大会、30kmマラソン1大会、ハーフマラソン9大会、10マイルレース1大会、10kmロードレース3大会、駅伝5大会、山岳レース1大会）に参加したランナー200,288人を対象とした。

上記のランニングイベントで救護活動にあたった医師、看護師、救急救命士等の専門スタッフが、意識障害がなく熱中症や脱水の症状を呈したランナーに対して、ORTを行う必要があると判断した際にORSを摂取させた。

今回の研究では、大塚製薬工場のORSである

OS-1を使用し、症例のデータを収集した。

収集したデータは、①年齢、②性別、③症状、④走行時間、⑤走行距離、⑥OS-1摂取量、⑦症状改善までの時間の6項目とした。

4. 結 果

ランニング大会25大会、総出走者数200,288名のうち、救護対象となりOS-1を使用したランナーは125名（0.06%）、平均年齢は 38.7 ± 12.0 歳、男性89名、女性23名、無記名4名であった。

ランナーの救護に対して、OS-1の平均1回使用量は 247.6 ± 163.9 mlであった。OS-1を使用した時点でのランナーの平均走行時間は 196.4 ± 71.3 分であり、平均走行距離は 29.0 ± 9.3 kmだった。フルマラソンの走行距離である42.195kmをおおよそ4分割し、0km～10km、11km～20km、21km～30km、31km～42.195kmに分けて集計すると図1が示すように後半になればなるほど使用する頻度が増えることが分かった。

OS-1を使用した際のランナーの症状は、筋痙攣の症状が最も多く、嘔気、口渴感、四肢の痺れ、めまいといった脱水症状に対する使用が多かつ

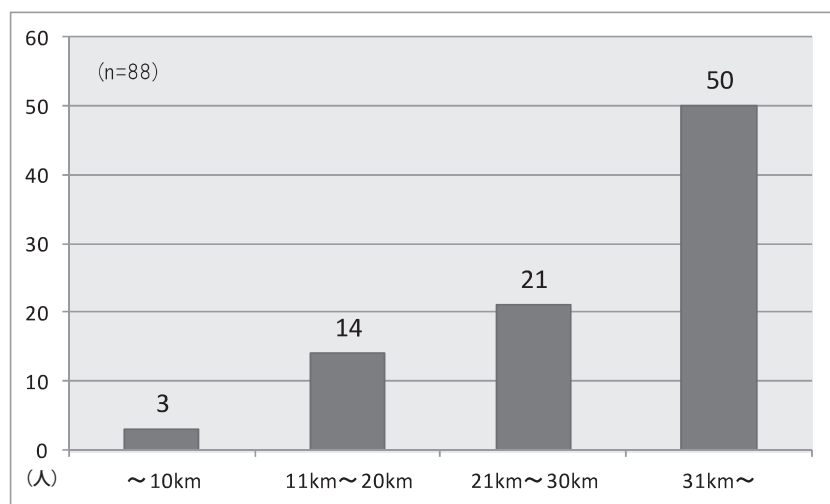


図1 走行距離別（42.195kmを4分割）OS-1使用症例数（有効回答数＝88）

た。（図2）

OS-1を使用したランナーの症状の改善の有無を見てみると、64%のランナーに症状の改善がみられ、36%のランナーは症状が改善しなかった。

（図3）

症状別に症状が改善した割合をみると、口渇感

を訴えたランナーの92.3%は症状の改善がみられ、嘔吐・嘔気・四肢の痺れの約70%は症状の改善がみられたが、筋痙攣を起こしたランナーは48.8%しか症状の改善がみられなかった。（図4）

改善した64%のランナーのみを分析すると改善するまでの時間は 5.2 ± 2.8 分であった。

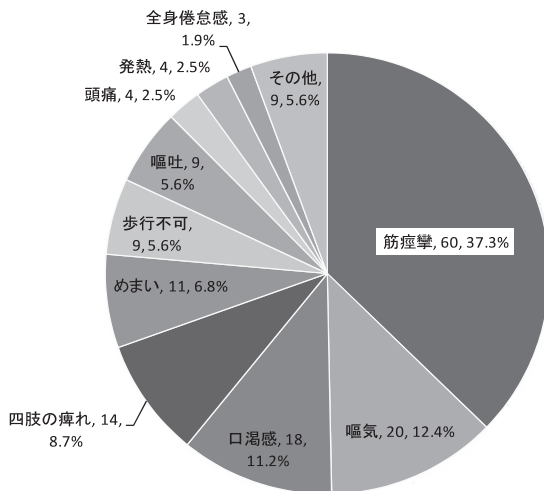


図2 OS-1を使用したランナーの症状（症状，使用した症例数，割合の順で記載，複数回答）

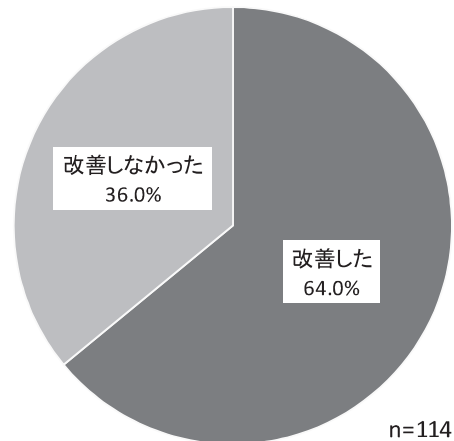


図3 OS-1使用後のランナーの症状改善の有無の割合

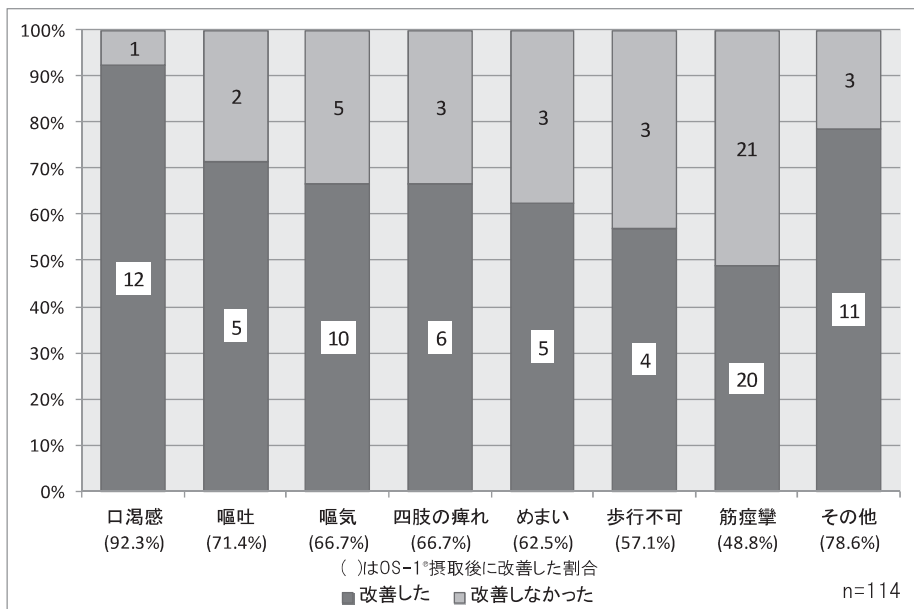


図4 OS-1摂取後の症状別にみた症状改善割合

5. 考 察

今回、我々はマラソンによって引き起こされた脱水に対し、使用が簡便であり、点滴に比べて侵襲が極めて低いORSを使用しその効果を検討した。その結果、64%のランナーが症状を改善しレースに復帰が可能となり、効果を確認しえた。以下に本研究の考察を示す。

今回の対象である200,288人のうち、脱水症状を呈し、OS-1を使用したランナーは125名であり、ランナー1000人当たり0.6人の割合で使用する頻度があることが分かった。しかし、マラソンは開催時の天気や気温、湿度によって傷病の発生傾向が大きく変動する¹²⁾。本研究では脱水症状を呈したランナーはマラソンをスタートしてから約3時間の時点で発生することが多く、また脱水症状を呈したランナーに対して平均で約250mlのOS-1を摂取させていたが、服用量や発生時間もどちらもばらつきが大きかった。また脱水症状を呈するランナーは後半になればなるほど増えた。

OS-1を使用したランナーの症状は筋痙攣が最も多く37%を占め、嘔気、口渇感、四肢の痺れ、めまいという順に多かった。これらの症状を呈したランナーはリタイアを余儀なくされることが多かったが、これらの症状に対してOS-1を使用したところ、64%のランナーの症状が改善した。この結果から、軽度の脱水症状を呈したランナーの半分以上が水分、及びナトリウムの不足であると考えられ、そのようなランナーに対してはOS-1を摂取し、5分程度休憩をすることにより、症状が改善することが分かった。

一方、筋痙攣の症状を訴え、OS-1を使用したランナーでは48.8%しか筋痙攣の症状が回復しなかったため、筋痙攣の症状の発生には脱水やナトリウムの低下以外に乳酸の蓄積など、筋痙攣を和らげるには他の要因も除外する必要があると考えられた。OS-1を摂取することによって競技に復帰できた症例については、給水所でOS-1をあらかじめ摂取していれば、状態が悪くなり救護の対象とな

ることなく競技を継続できた可能性があると推察する。また、救護活動の対象とならなくても、軽度の脱水に伴った症状が認められていたランナーも多く存在したと推定される。C.S.D. Almondらは、ボストンマラソンに参加したランナーを対象とした研究では、対象のうちの13%が過剰な水分摂取により低ナトリウム血症となっていたと報告している¹³⁾。ため、マラソン運動中は水分とナトリウムを迅速にバランスよく補う必要がある。このことからレース後半の給水所においてOS-1を提供することはランナーに対し、適切な水分とナトリウムの補給を行えるため脱水症状の発現予防につながると考える。

今回の研究結果から、マラソン大会で脱水症状を呈したランナーに対してOS-1を摂取させることで脱水症状の改善がみられたことから、マラソン大会の救護活動でORTのためにOS-1を用いることは、ランナーのリタイア数を減らし、延いては救急搬送や病院受診すべきランナーを減らすことができる可能性があるため、有用であると考察した。

6. ま と め

今回、市民マラソン大会の救護活動にて、脱水症状を呈するランナーに対してOS-1を使用し、その効果を検討した。その結果、OS-1は脱水症状を呈したランナーの症状を改善し、ランナーのリタイア数を減らし、延いては救急搬送や病院受診すべきランナーを減らすことができる可能性がある」と結論付けられた。このことから、市民マラソン大会では救護所等にOS-1を準備し、脱水症状を呈したランナーにOS-1を使用するとともに、給水所でもOS-1を準備し、脱水の予防に努めるべきである。

謝 辞

本研究を実施するにあたり、市民マラソン大会の救護活動にご尽力頂きました医師、救急救命士、

看護師の皆様、国士舘大学体育学部スポーツ医科学科の皆様に深く感謝致します。また、本研究にご助力頂きました株式会社大塚製薬工場に感謝致します。

参考文献

- 1) 東島利佳, 清塚更, 森菜穂子, 阿部考四, 太田誠耕: 高等学校におけるマラソン大会による熱中症に関する研究. 弘前大学教育学部紀要 2007; **98**: p91-96.
- 2) 沢木啓祐, 鯉川なつえ: マラソンレース中の熱中症に関する事例報告. 発汗学 2003; **10**: p51-53.
- 3) 山澤文裕: 熱中症予防と暑さ対策 種目別の暑さ対策 5 長距離走. 臨床スポーツ医学 2002; **19**: p789-795.
- 4) 中井誠一, 寄本明, 森本武利: 環境温度と運動時熱中症事故発生との関係. 体力科学 1992; **41**: p540-547.
- 5) 立石順久, 貞広智仁, 安部隆三: 夏季マラソン大会（富里スカイロードレース）における熱中症症例の検討. 日本救急医学会関東地方会雑誌 2002; **23**: p60-61.
- 6) 小林寛道: 運動と体温調節 体温調節の歴史と展開—マラソンの体温調節と暑さ対策を巡って—. 体育の科学 2004; **54**: p769-776.
- 7) Hart GR, Anderson RJ, Crumpler CP et al: Epidemic classical heat stroke: clinical characteristics and course of 28 patients. Medicine (Baltimore). 1982 May; **61** (3): 189-97.
- 8) Roberts WO: Exertional heat stroke in the marathon. Sports Med 2007; **37** (4-5): p440-443.
- 9) 池側均, 堀江正知: 今日の治療指針. 医学書院, 東京, 2007, p20, 718-719.
- 10) 中尾博之, 高橋晃, 吉田剛 他: イベント会場救護所における軽症患者に対する経口補水療法の可能性. 日本集団災害医学会誌 2009; **14**: 65-68.
- 11) 向井 浮ほか: ヒマシ油誘発下痢ラットにおける OS-1 の水・電解質補給効果. 静脈経腸栄養 2002; **17** (2): 51
- 12) 菅沼明人: 小笠掛川マラソン救護について —市民マラソンの熱中症対策—. 臨床スポーツ医学 2000; **17** (5): 610-616.
- 13) Christopher S. D. Almond, M. D., M. P. H., Andrew Y. Shin, M. D., Elizabeth B. Fortescue, M. D. et al: Hyponatremia among Runners in the Boston Marathon. Engl J Med 2005; **352**: 1550-1556